IEEE 802.16d WiMAX 網路架設及連線

實驗名稱:IEEE 802.16d WiMAX網路架設及連線

實驗目標:

WiMAX是Worldwide Interoperability for Microwave Access的縮寫,一般中譯為「全球互通微波存取」,是一種新興的無線通訊技術,這項技術的標準規格又稱為IEEE802.16x,對個人、家庭與企業的行動化將有很大助益。目前需要寬頻連線時,通常是以T1、xDSL或纜線數據機(cable modem)擔任接取網路,WiMAX 這項技術的出現便是針對此種最後一哩 (last mile) 環境。固定式的WiMAX於 2004年完成規格的制定,其標準稱為IEEE 802.16-2004 (或IEEE 802.16d);而移動式的標準IEEE 802.16e也於2005年底完成規格制定。

本實驗是使用IEEE 802.16d的設備,簡單架設一真實WiMAX網路環境,將 設備經過設定後,實際讓行動工作站 (Mobile Station; MS) 在網路上做傳輸。藉 此瞭解WiMAX網路的基本結構、架設與設定。

實驗環境:

- 硬體
 - 無線基地台(Base Station; BS)1台
 ✓ Proxim-Tsunami MP.16
 ✓ 外接天線
 - 用戶端 (Subscribe Station; SS)2台,內建天線
 ✓ Proxim-Tsunami MP.16
 - Access Point 2 台
 ✓ D-Link DIR-655 (或稱 Wireless Broadband Router)
 - 行動工作站 (Mobile Station; MS) 2 台
 - ✓ 筆記型電腦 (Intel® Centrino® Duo 行動運算技術)
 - CPU (Intel Pentium M or better)
 - $\blacktriangleright RAM (512MB or better)$
 - \blacktriangleright HD (80G or better)
 - Display Card
 - ➢ Wire NIC
 - Wireless NIC
- 軟體
 - Microsoft Windows XP
 - TFTP Server (MP16_3500 所附光碟內)



單一的WiMAX網路是以BS為中心,如圖的最上方就是一台BS及它的外接天 線。BS之下以無線連結多台SS,每台SS能以有線方式連接一台AP,而MS則利 用AP連結整個WiMAX網路上的其他MS。

實驗步驟:

一、網路的架設

一、網路的架設
 BS 上的天線接孔
 1.BS 連接上外接天線:連接線的一端接上 BS,另一端接上天線。





2. BS和SS接上電源:下圖是BS的電源線(SS的類似),左邊的"Data & Power Out"是電源的連結。將一條網路線(RJ45)的一端連接於此,另一端連結於BS 的電源的接孔。



"Data In"則是連接有線網路的接孔,同樣使用 RJ45 網路線。BS 可接上 Internet, SS 則可以連上 AP 等設備。在做設定時,則用此一接孔連上一台 PC 或筆記型 電腦,但要注意此電腦的有線網路介面是否支援連結 WiMAX 的設備。



BS 連上電源後



BS 會有嗶嗶雨聲,以下是 Ping

- 🗆 🗙 C:\WINDOWS\system32\cmd.exe Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600] (C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp. C:\Documents and Settings\BBXP>ping 192.168.10.1 Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data: Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=64 Ping statistics for 192.168.10.1: Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = Oms, Maximum = Oms, Average = Oms C:\Documents and Settings\BBXP>ping 192.168.10.1 Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data: Hardware error. Hardware error. Hardware error. Destination host unreachable. Ping statistics for 192.168.10.1: Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss), C:\Documents and Settings\BBXP>

但此時還無法對 BS 進行任何設定

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
                                                                             - 🗆 🗙
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\Documents and Settings\BBXP>ping 192.168.10.1
Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Ping statistics for 192.168.10.1:
   Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
   Minimum = Oms, Maximum = Oms, Average = Oms
C:\Documents and Settings\BBXP>ping 192.168.10.1
Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Ping statistics for 192.168.10.1:
   Packets: Sent = 4, Received = 1, Lost = 3 (75% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = Oms, Maximum = Oms, Average = Oms
C:\Documents and Settings\BBXP>_
```

Ping 第2次時竟出現了部份 ICMP 封包 loss 的情形!

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
                                                                              - 🗆 🗙
Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = Oms, Maximum = Oms, Average = Oms
C:\Documents and Settings\BBXP>ping 192.168.10.1
Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Hardware error.
Hardware error.
Hardware error.
Destination host unreachable.
Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\Documents and Settings\BBXP>ping 192.168.10.1
Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Destination host unreachable.
Request timed out.
Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\Documents and Settings\BBXP>_
```

推测是一開始站台需要暖機時間

那麼到什麼時候才是暖機好了呢? 據我們的觀察是當 SYNC 燈號滅掉的時候, 代表 SYNC 的動作已結束(SYNC 燈號亮起代表尚在做同步的動作)。 也的確在 SYNC 燈號熄滅後(如下圖,圖為 SS 的情況),進行 Ping 的指令不會再 出現 loss 的情形。



二、BS 及 SS 的設定

首要工作為:

- 01. 將 BS 與 SS 的功率降至最低
- 02. 讓 BS 與 SS 能互相收送資料,我們將以 Ping 做最初的試驗

1. IP 的設定:在登入 BS 與 SS 做設定之前,做設定的該電腦, IP 必須如以 下設定。

由於 BS 預設 IP 為 192.168.10.1,子網路遮罩為 255.255.254.0;而 SS 預 設 IP 為 192.168.10.2,子網路遮罩為 255.255.255.0。所以如果要設定 BS 時,就要在 IP 位址設一個 192.168.10.X (X = 3~254),而子網路遮罩為 255.255.254.0,預設開道則設為 192.168.10.1。SS 的方式類似於 BS。

Internet Protocol (TCP/IP) 内容	F 🔹 🔽
一般	
如果您的網路支援這項功能, 則,您必須詢問網路系統管理	您可以取得自動指派的 IP 設定。否 員正確的 IP 設定。
◯自動取得 IP 位址(Q)	
● 使用下列的 IP 位址(③): ■ 0 位址(の):	102 168 10 4
	255, 255, 254, 0
預設閘道(D):	192.168.10.1
◯ 自動取得 DNS 伺服器位址	EB .
●使用下列的 DNS 伺服器位	[址图]:
慣用 DNS 伺服器(P):	
其他 DNS 伺服器(A):	
C	進階(⊻)
	確定 取消

2. 登入BS或SS

Name: admin(預設); Password: public(預設)

進入系統(進入前請更改IE瀏覽器中檢視選項之編碼方式為使用者定義)

🗿 System Configuration - Microsoft Internet Explorer 📃 🗖 🔀
檔案 (E) 編輯 (E) 檢視 (V) 我的最愛 (A) 工具 (I) 說明 (H) 🥂 🧗
🔇 上一頁 • 🚫 · 🗾 🙆 🏠 🔎 搜尋 🥎 我的最爱 🚱 🚱 • 🌺 🗹 • 🎽
網址 🛛 🍓 http://192.168.10.1/
🔊 🔸 ビュネー 🖉 マ 💮 マ 🔮 マ 🖌 我的最愛 マ 🖊 🔽 🎽
Google G - 開始 ↔ 🔊 🏠 - 🏠 書籤 - 💁 10 己攔截 >> 🔘 設定 -
Administration Tool
User Name
Password
OK Cancel
 ○ 網際網路

進入之後就會有類似以下的畫面,我們首先把 BSBS 與 SS 的功率降至最低。

Μ	IP.16 BS SN-06UT47760009	
MP.16 BS (Admin Logon) Configuration System MAC Radio	System Parameters Configuration	Configuration/Monitoring
Downlink Eurst Profile Opinik Eurst Profile Opinik Eurst Profile Statistics Condary Management SS Authentication SS List Opinie Commands	System Description MP.16 BS SN-06UT47760009 System Name MP.16 System Location	
Menu	OK Cancel	



在 MAC→Radio 即可選擇傳送功率,單位為 dBm,最小為 5dBm。 其他設定大致如簡易操作手冊 (檔案 Proxim Training.pdf) 例如.Configuration→ MAC→ Basic

	MP.16 BS SN-06UT4776	0009
	System	n Parameters Configuration
Uplink Burst Profile Secondary Management SS Authentication SS List Cogging Management Interface	System Description System Name System Location Contact Name Contact Phone Contact Email	MP.16 BS v 1.3.0(build 158) SN-06(JT47760009
Commands Clogs Monitor Exit		OK Cancel

另外,升級韌體 Commands Update to BS/SS via TFTP (使用前須安裝光碟附贈 之 Standard Edition TFTP 軟體)

	MP.16 BS SN-06UT38750170
MP.16 BS (Admin Logon) Configuration Commands Update to BS Update to BS	Update via TFTP
Save Config to server Rebot Reset BS Passwords Logs Monitor Exit	This page is used to update software images and configuration files to the Base Station using TFTP file transfer. Enter the file name and path (if not in the TFTP root directory) in the text box. Select the file type and click the OK button to start the file transfer
	File Type Image Im
	OK Cancel

要注意的是 Radio 頻率頻寬功率設定,BS 及 SS 須要設定一致。

Configuration →Radio

	MP.16 BS SN-06UT477	60009
MP.16 BS (Admin Logon) Configuration System MAC Radio Downlink Rurst Profile	Rac	dio Parameters Configuration
Uplink Burst Profile Secondary Management SS Authentication SS List Service Class Creation	Channel Bandwidth Center Frequency Transmit Power	3.5 MHz 3500000 KHz 21 dBm
Logging Management Interface Commands Clogs Monitor Exit		OK Cancel

MP.16 BS (Admin Logon)			
System	Packet Identification Rule List		
Downlink Burst Profile	C All	-	
Secondary Management	C Cisco VolP UL		
SS Authentication	C Cisco VolP DL		
S List Service Class Creation	C Vonage VolP UL		
PIR PIR	C Vonage VolP DL		
SF Class	C TOP		
- 🕒 Logging	C UDP		
Management Interface	C PPPoE Control		
Logs	C PPPoE Data		
Monitor	C IP	-	
Exit			

如果要設定QoS則要進入PIR(Packet Identification Rule)編輯設定。例如下圖:

讓 BS 與 SS 能互相收送資料,我們將以 Ping 做最初的試驗。 進階的實驗為設定 QoS 的傳輸速率測試。

預期成果:

經過本實驗的實作,除了能習得實務操作上的經驗,更讓學生充分了解 到WiMAX下的設備元件、運作機制及流程,達到實務與理論相互驗證的目的。

Documentations :

- 1. PROXIM WIMAX SYSTEM Training
- 2. Tsunami MP.16 3500 System User Guide Software Version 1.3